

Մ. ՀԵՐԱՑՈՒ անվան ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ԲԺՇԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԲԺՇԿԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱՅԻ ԱՄԲԻՈՆ

ԿԵՆՍԱՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

Լաբորատոր աշխատանքների
մեթոդական ձեռնարկ

ԵՐԵՎԱՆ

Մ.ՀԵՐԱՑՈՒ անվ. ԵՊԲՀ հրատարակչություն

2012

Մ. ՀԵՐԱՑՈՒ անվան ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ԲԺՇԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԲԺՇԿԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱՅԻ ԱՄԲԻՈՆ

Մ.Ս. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ, Ս.Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ,
Ա.Լ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ

ԿԵՆՍԱՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՔԻՄԻԱ

Լաբորատոր աշխատանքների
մեթոդական ձեռնարկ

ԵՐԵՎԱՆ
Մ.ՀԵՐԱՑՈՒ անվ. ԵՊԲՀ հրատարակչություն
2012

Հաստատված է բժշկակենսաբանական ճյուղային մեթոդական հանձնաժողովի կողմից

Գրախոս՝ Կենսաքիմիայի ամբիոնի վարիչ, կ.գ.դ.
պրոֆեսոր Մ. Ի. Աղաջանով

Հեղինակներ՝ Մ.Մ. Մելքոնյան, Ս.Ա. Կարապետյան,
Ա.Լ. Մանուկյան: Կենսաօրգանական Քիմիա:
Լաբորատոր աշխատանքների մեթոդական ձեռնարկ:-
Եր.: Երևանի Մ.Հերացու անվ. պետական բժշկական
համալսարանի հրատարակչություն, 2012, 31 էջ:

Լեզվաբան խմբագիր՝ րան. գ. թ., դոցենտ Հ. Վ. Սուքիասյան

Մեթոդական ձեռնարկը նախատեսված է բժշկական բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների բոլոր ֆակուլտետների առաջին կուրսի ուսանողների համար: Ձեռնարկում ներառված են ուսումնական պլանով նախատեսված բոլոր լաբորատոր աշխատանքները, որոնք փորձնական աշխատանքների օգնությամբ նպաստում են գիտելիքների ամրապնդմանը: Լաբորատոր պարապմունքներն անհրաժեշտ են ծրագրով նախատեսված կարողությունները և գործնական ունակությունները յուրացնելու և ամրապնդելու համար:

Անվտանգության կանոնները և աշխատանքի կարգը քիմիական լաբորատորիայում

Քիմիական լաբորատորիայում փորձերը կատարվում են տարբեր հասկություններ ունեցող նյութերով: Այդ նյութերը կարող են լինել դյուրավառ, պայթուցիկ, թունավոր և այլն: Երբեմն ամենափոքր անզգուշությունը կարող է մեծ աղետի պատճառ դառնալ: Այս ամենից խուսափելու համար անհրաժեշտ է պահպանել հետևյալ կանոնները.

1. Լաբորատորիայում աշխատել ուշադիր և հանգիստ. Աշխատելիս պետք է իսլաթ հագնել:
2. Նախքան փորձը կատարելը՝ յուրացնել տեսական մասը, համապատասխան ռեակցիաները և կատարման ընթացքը:
3. Փորձերը կատարել՝ օգտագործելով միայն մաքուր ամանեղեն (փորձանոթ, սրվակ, կաթոցիկ և այլն):
4. Փակ, սովորական սրվակներում ու փորձանոթներում ոչ մի դեպքում չի կարելի հեղուկներ տաքացնել, քանի որ դրանք կարող են պայթել և լուրջ վնաս հասցնել շրջապատին: Պայթյունից խուսափելու համար հեղուկները պետք է տաքացնել բաց, ջերմակայուն սրվակներում:
5. Նյութերի հոտը որոշելու համար պետք է գազը կամ գոլորշին ձեռքով զգուշորեն մղել դեպի քիթը:
6. Պինդ, բյուրեղական նյութերը վերցնել մաքուր թիակով կամ գդալով:
7. Հեշտ բռնկվող նյութերով (եթեր, սպիրտ, բենզոլ, ացետոն, ծծմբածխածին) փորձ կատարելիս պետք է զգուշանալ հրդեհից. դրանք չտաքացնել կրակի վրա:
8. Ռեակտիվներով լցված բոլոր սրվակների վրա պետք է գրված լինի նյութի անվանումը և անհրաժեշտության դեպքում նաև խտությունը:

Նշված կանոնները պահպանելով հանդերձ՝ բացառված չեն վթարային դեպքերը: Նման դեպքում անհրաժեշտ է տուժողին ցույց տալ առաջին օգնություն: Այդ ուղղությամբ յուրաքանչյուր անձ պետք է իմանա հետևյալը.

1. Հրդեհի դեպքում անմիջապես անջատել գազը, էլեկտրասալիկները, հեռացնել այրվող նյութերը, կրակը կամ բոցը հանգցնել բրոյա

ծածկոցով կամ ավագով, իսկ մեծ հրդեհի դեպքում օգտագործել նաև կրակմարիչը:

2. Ջերմային այրվածք ստանալու դեպքում այրվածքը թրջել էթիլ սպիրտի, կալիումի պերմանգանատի, խմելու սոդայի լուծույթով կամ ձեթի և ջրի խառնուրդով, վազելին քսել և վիրակապել:
3. Քիմիական այրվածք ստանալու դեպքում այրված մասը պահել արագ հոսող ջրի տակ. եթե թթվով է այրված, մշակել 3%-անոց խմելու սոդայի, իսկ եթե ալկալիով՝ այրվածքը մշակել 2%-անոց քացախաթթվի լուծույթով, ապա կրկին ջրով: Երկու դեպքում էլ լվանալուց հետո վնասված տեղում քսել այրվածքի դեմ օգտագործվող քսուք:
4. Ապակիով վնասվելու դեպքում արագ ապակեզերծել, արյունը մաքրել էթիլ սպիրտի կամ կալիումի պերմանգանատի լուծույթով թրջված բամբակով և վիրակապել:
5. Մաշկի վրա բրոմ թափվելիս. լվանալ սպիրտով կամ արծաթի նիտրատի լուծույթով:
6. Բրոմի կամ քլորի գոլորշիներ շնչելու դեպքում անհրաժեշտ է ներշնչել սպիրտի գոլորշիներ և դուրս գալ մաքուր օդի:
7. Հագուստը բռնկվելու դեպքում (չպետք է վազել) արագ փաթաթվել սաբեստի վերմակով կամ թաղիքով:
8. Բոլոր դեպքերում առաջին օգնությունից հետո տուժողին պետք է ուղարկել պոլիկլինիկա (բուժկետ):

Քիմիական ամանեղեն և որոշ սարքավորումներ

Քիմիական փորձեր կատարելիս օգտվում են տարբեր տեսակի ամանեղենից և իրերից.

1. հարթահատակ և կլորահատակ կոլբա,
2. կոնաձև և կլորահատակ փորձանոթ,
3. շտատիվ փորձանոթների համար, շտատիվ ռեակտիվների համար,
4. կտուցավոր և անկտուց բաժակ,
5. Վյուրցի և Էռլենմեյերի կոլբա,
6. Ժամացույցի կամ առարկայական ապակի,
7. բյուքսեր, հախճապակյա սանդ,
8. սովորական ձագար, բաժանիչ ձագար,
9. չափանոթ, չափազլան, չափիչ սրվակ,
10. թիակ (շպատել), գդալ, ապակյա ձողիկ (խառնիչ),

11. էքսիկատոր, ջրային բաղնիք,
12. կաթոցիկ, բյուրետներ,
13. նրբունելի (պինցետ), լանցետ, ֆիլտրի թուղթ,
14. գազատար խողովակ,
15. լվացող կոլբա, բռնիչ, լաբորատոր շտատիվ:

Նշված իրերը ցուցադրել ուսանողներին առաջին գործնական պարապմունքի ժամանակ: Փորձերը կատարվում են քիչ քանակությամբ նյութերով, փորձանոթի պարունակությունը խառնելիս չթափահարել վերուվար, այլ զգուշությամբ շարժել: Քանակական փորձեր կատարելիս կիրառվում են տեխնիկական և անալիտիկ կշեռքներ՝ 0,01գ - 0,0001գ ճշտությամբ:

Նյութերը մաքրելու համար օգտագործում են ֆիլտրում, վերաբյուրեղացում և թորում (թորման սարքի օգնությամբ):

Լաբորատոր աշխատանք 1

Օրգանական նյութերի օքսիդացումը, օրգանական նյութերի թթվահիմնային հատկությունները

Նպատակը.

1. Ուսումնասիրել օրգանական միացությունների օքսիդացման և վերականգման ունակությունը: Օքսիդացումը և վերականգնումը հաստատուն (հիմնարար) հատկություններ են, որոնք պայմանավորում են կենդանի օրգանիզմում ընթացող ռեակցիաների մեծ մասը:
2. Ձևավորել գիտելիքներ օրգանական միացությունների թթվայնության և հիմնայնության վերաբերյալ՝ որպես կարևորագույն հատկություններ, որոնք որոշում են կենդանի օրգանիզմում ընթացող ռեակցիաների մեծ մասը:

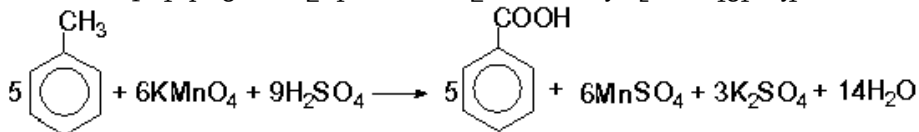
Փորձ 1. Տոլուոլի օքսիդացումը: Բենզոլի հոմոլոգները, ի տարբերություն բենզոլի, օքսիդանում են KMnO_4 -ով: Անկախ ռադիկալների մեծությունից՝ արոմատիկ ածխաջրածինների հոմոլոգների օքսիդացումից ստացվում են համապատասխան կարբոնիլային միացություններ: Օքսիդանում է կողմնային շղթայի α -C-ի ատոմը մինչև COOH խումբ, և անկախ շղթայի երկարությունից՝ ռեակցիայի հիմնական արգասիքը բենզոյական թթուն է:

Բենզոլային օղակում գտնվող յուրաքանչյուր կողմնային շղթա, անկախ երկարությունից, օքսիդացման վերջնական արդյունքում փոխարկվում է կարբոքսիլ խմբի: Օր.



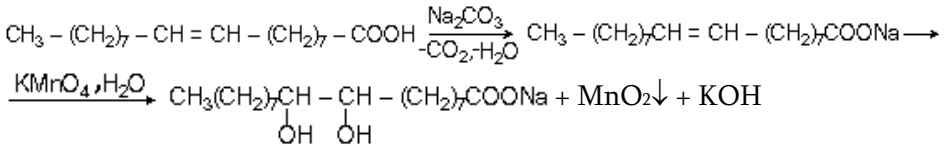
Ռեակտիվներ. տոլուոլ, KMnO_4 -ի 2 %-անոց լուծույթ, H_2SO_4 -ի 10 %-անոց լուծույթ:

Օքսիդացումն ընթանում է ըստ հետևյալ ռեակցիայի.



Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 10 կաթիլ ջուր, 6 կաթիլ կալիումի պերմանգանատի 2%-անոց լուծույթ և 3 կաթիլ H_2SO_4 -ի 10%-անոց լուծույթ: Ավելացնել 3-4 կաթիլ տոլուոլ, թափահարել, ապա տաքացնել: Նշել սկզբնական լուծույթի գույնի փոփոխությունը:

Փորձ 2. Օլեինաթթվի օքսիդացումը: Օլեինաթթուն, շնորհիվ կրկնակի կապի, ալկենների նման օքսիդանում է $KMnO_4$ -ի ջրային լուծույթում առաջացնելով դիոլ.

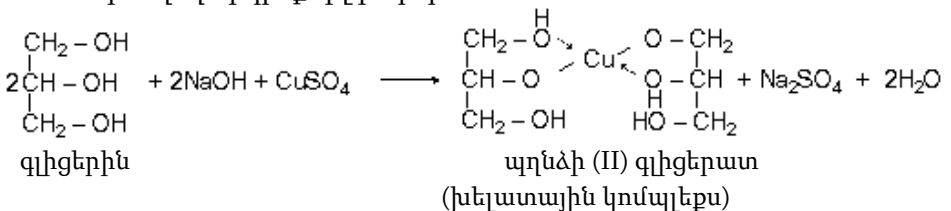


Ռեակտիվներ՝ օլեինաթթու, $KMnO_4$ -ի և Na_2CO_3 -ի լուծույթներ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 4 կաթիլ օլեինաթթու, ավելացնել 4 կաթիլ Na_2CO_3 -ի 5%-անոց լուծույթ և 4 կաթիլ $KMnO_4$ -ի 2%-անոց լուծույթ: Փորձանոթը թափահարել մի քանի անգամ: Նշել լուծույթի սկզբնական գույնի փոփոխությունը:

Փորձ 3. Պղնձի գլիցերատի ստացումը: OH -խումբը ունի $-I$ էֆեկտ և կարող է ցուցաբերել էլեկտրոնակցեպտոր ազդեցություն հարևան OH խմբի հանդեպ: Արդյունքում բազմատոմ սպիրտները օժտված են ավելի բարձր թթվայնությամբ, քան միատոմ սպիրտները: Դրա ապացույցն է բազմատոմ սպիրտների փոխազդեցությունը որոշ ծանր մետաղների հիդրօքսիդների հետ, օրինակ թարմ պատրաստված $Cu(OH)_2$ -ի հետ:

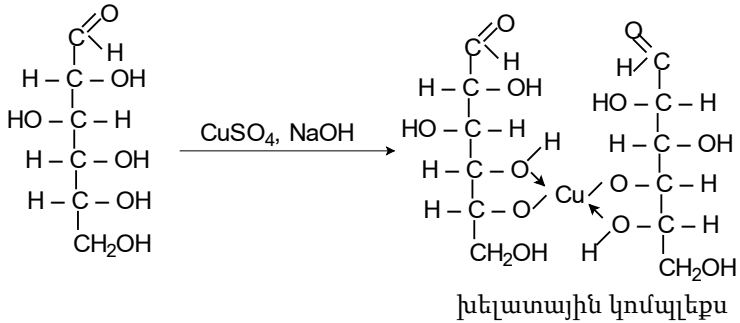
Հետևյալ ռեակցիայի միջոցով հայտնաբերում են այն միացությունները, որոնք ունեն երկու հարևան դիոքսիդներ և գտնվող հիդրօքսիլ խմբեր.



Ռեակտիվներ՝ գլիցերին, 2 %-անոց $CuSO_4$, 10 %-անոց $NaOH$:

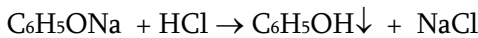
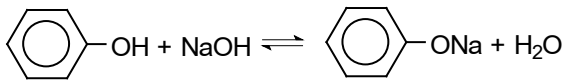
Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 4-6 կաթիլ նատրիումի հիդրօքսիդի 10%-անոց լուծույթ և ավելացնել նույնքան պղնձի

սուլֆատի 2%-անոց լուծույթ: Ստացվում է պղնձի հիդրօքսիդի երկնագույն դոնդողանման նստվածք: Առաջացած խառնուրդին ավելացնել 4-6 կաթիլ գլիցերին և թափահարել: Դոնդողանման զանգվածը լուծվում է, գոյանում է վառ կապույտ լուծույթ: Այս ռեակցիան ցույց է տալիս գլիցերինի թույլ թթվային հատկությունը: Ստացված լուծույթը տաքացնել մինչև եռալը. լուծույթի գույնը պահպանվում է, քանի որ պղնձի գլիցերատը չի քայքայվում: Պղնձի սուլֆատի հիմնային լուծույթը (Գայնեսի ռեակտիվ) կիրառվում է կլինիկական լաբորատորիայում մեզի մեջ գյուլոզը հայտնաբերելու համար: Այս դեպքում վառ կապույտ լուծույթը տաքացնելիս առաջանում է Cu_2O -ի աղյուսակարմիր նստվածք, քանի որ կա ալդեհիդային խումբ, որն օքսիդանում է Cu^{2+} -ի կոմպլեքսով.



Փորձ 4. Նատրիումի ֆենոլատի ստացումը և քայքայումը թթվով

Շնորհիվ բենզոլային օղակի էլեկտրոնասկզբատոր ազդեցության և p-π զուգորդման՝ OH-ի ջրածինը շարժուն է, իսկ համապատասխան ֆենօքսիդ իոնը կայուն է, այդ պատճառով ֆենոլը օժտված է ավելի բարձր թթվայնությամբ, քան միատոմ սպիրտները: Դրա ապացույցն է ֆենոլի փոխազդեցությունը ալկալու լուծույթի հետ: Սակայն ֆենոլը շատ թույլ թթու է, թույլ է նույնիսկ ածխաթթվից.



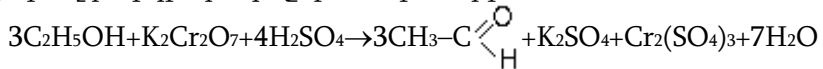
Ռեակտիվներ՝ ֆենոլ, NaOH-ի լուծույթ, ջուր և աղաթթու:

Փորձի ընթացքը: 6 կաթիլ ջուր պարունակող փորձանոթի մեջ լցնել ֆենոլի մի քանի բյուրեղ և թափահարել: Առաջացած ֆենոլի պղտոր լուծույթին կաթիլ-կաթիլ ավելացնել 10%-անոց նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ՝ մինչև նատրիումի ֆենոլատի թափանցիկ լուծույթ ստանալը: Նատրիումի ֆենոլատի վրա 10%-անոց աղաթթու ավելացնելիս անջատվում է ֆենոլ, որից լուծույթը պղտորվում է:

Փորձ 5. Էթիլ սպիրտի օքսիդացումը քրոմային խառնուրդով
 Առաջնային սպիրտների օքսիդացումից առաջանում են ալդեհիդներ, իսկ երկրորդայիններից՝ կետոններ:

Ռեակտիվներ՝ էթիլ սպիրտ, H_2SO_4 -ի 10%-անոց լուծույթ, $K_2Cr_2O_7$ -ի 10%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 4 կաթիլ էթիլ սպիրտ, ավելացնել 2 կաթիլ ծծմբական թթվի 10%-անոց լուծույթ և 4 կաթիլ կալիումի դիքրոմատի ($K_2Cr_2O_7$) 10%-անոց լուծույթ: Ստացված նարնջագույն լուծույթը տաքացնել մինչև գույնի փոփոխությունը: Լուծույթը դառնում է կապտականաչավուն (գույնը առաջացնում է քրոմի (III) սուլֆատը՝ $Cr_2(SO_4)_3$): Միաժամանակ զգացվում է քացախալդեհիդի բնորոշ փտած խնձորի հոտ:



Լաբորատոր աշխատանք 2

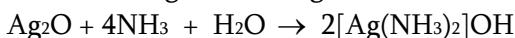
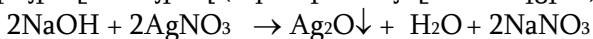
Ալդեհիդներ և կետոններ

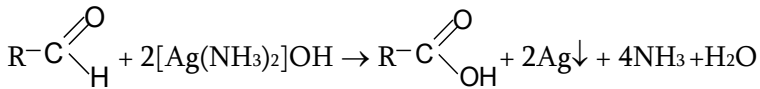
Նպատակը.

Ուսումնասիրել կարբոնիլ խումբ պարունակող միացությունների քիմիական հատկությունները, դրանց ռեակցիոնունակությունը և դրանով պայմանավորված՝ կենսաբանական համակարգերում մի շարք ռեակցիաների ընթացքը:

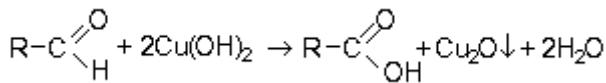
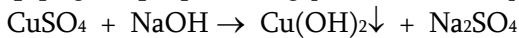
Փորձ 6. Ալդեհիդների օքսիդացումը՝ ռեակցիաները

ա. Մրջնալդեհիդի օքսիդացումը արծաթի նիտրատի ամոնիակային լուծույթով (արծաթահայելու ռեակցիա).





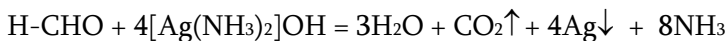
բ. օքսիդացում թարմ ստացված $Cu(OH)_2$ -ով.



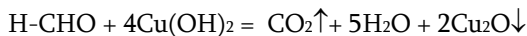
աղյուսակարմիր

Ռեակտիվներ՝ արծաթի նիտրատի 5%-անոց լուծույթ, պղնձի սուլֆատի 2%-անոց լուծույթ, նատրիումի հիդրօքսիդի 10%-անոց լուծույթ, մրջնալղէհիդի 40%-անոց լուծույթ, ամոնիակի 10%-անոց լուծույթ:

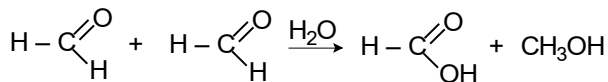
Փորձի ընթացքը: ա. Մաքուր փորձանոթի մեջ տեղավորել 4 – 6 կաթիլ արծաթի նիտրատի և նույնքան նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ: Առաջացած մոխրասև Ag_2O -ի նստվածքի վրա ավելացնել ամոնիակի 10%-անոց լուծույթ մինչև նստվածքի լուծվելը: Այնուհետև ավելացնել 3–4 կաթիլ ֆորմալին և թույլ տաքացնել. փորձանոթի պատերի վրա առաջանում է մետաղական արծաթի փայլուն փառ.



բ. Փորձանոթի մեջ լցնել 5-ական կաթիլ ջուր և նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ, ավելացնել 2 կաթիլ պղնձի սուլֆատի 2%-անոց լուծույթ: Առաջացած նստվածքին ավելացնել 3 կաթիլ ֆորմալին: Խառնուրդը տաքացնել սպիրտայրոցի վրա: Այն արագ վերածվում է աղյուսակարմիր նստվածքի՝ պղնձի (I) օքսիդի: Մրջնալղէհիդի ավելցուկի դեպքում պղնձի (I) օքսիդը վերականգնվում է մինչև մետաղական պղինձ (պղնձահայելի).



Փորձ 7. Ջրային լուծույթում ֆորմալդեհիդի ինքնաօքսիդացումը-ինքնավերականգնումը.

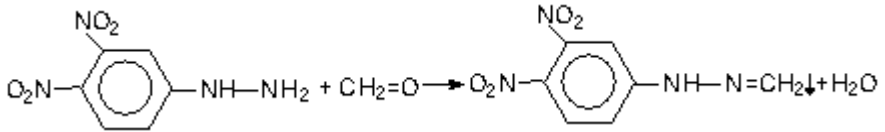


Ռեակտիվներ՝ ֆորմալին, ինդիկատոր՝ մեթիլ կարմիր:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ տեղավորել 4-6 կաթիլ ֆորմալին: Ավելացնել երկու կաթիլ մեթիլ կարմիր: Լուծույթը ներկվում է կարմիր՝ շնորհիվ մրջնաթթվի առկայության: Մեթիլ կարմիրը պահպանում է կարմիր գույնը թթվային միջավայրում:

Փորձ 8. 2.4 դինիտրոֆենիլհիդրազոն ֆորմալդեհիդի առաջացումը.

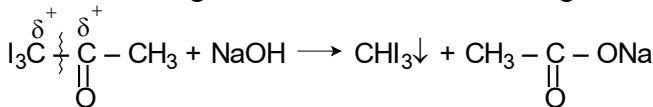
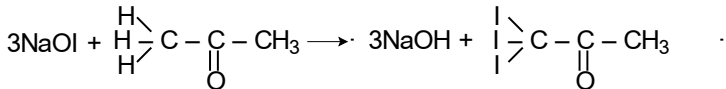
Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 5 կաթիլ 2,4-դինիտրոֆենիլհիդրազին, ավելացնել 1-2 կաթիլ ֆորմալին մինչև դեղին նստվածքի առաջացումը.



Փորձ 9. Կետոններ: Ացետոնի հայտնաբերումը հալոֆորմային ռեակցիայով

$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}$ տիպի միացությունները ($\text{R}=\text{H}, \text{Alk}$) հալոգենի

հետ առաջացնում են եռհալոգենկարբոնիլային միացություններ, որոնք հեշտ ձեռքվում են ակալիով՝ առաջացնելով հալոֆորմ.



յոդֆորմ

Ռեակտիվներ՝ յոդի լուծույթ, NaOH-ի լուծույթ, ացետոն:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 4-6 կաթիլ յոդի լուծույթ և կաթիլ-կաթիլ ավելացնել նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ մինչև յոդի գույնը անհետանա: Ստացված անգույն լուծույթին ավելացնել 4 կաթիլ ացետոն: Որոշ ժամանակից հետո գոյանում է յոդֆորմի բաց դեղին, յուրահատուկ հոտով նստվածք: Այս ռեակցիան օգտագործվում է շաքարախտը ախտորոշելու համար (կետոնային մարմինները հայտնաբերելու համար):

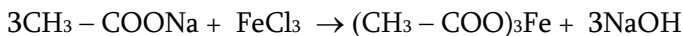
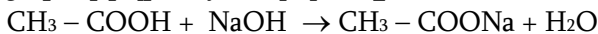
Լաբորատոր աշխատանք 3

Կարբոնաթթուներ և դրանց ածանցյալները

Նպատակը.

Ուսումնասիրել կարբոնաթթուների քիմիական հատկությունները, քանի որ թթուները և դրանց ածանցյալները կենսաքիմիական համակարգերում մասնակցում են մի շարք կարևոր պրոցեսներին: Առավել հաճախ հանդես են գալիս ակտիվ, ացիլ-CoA- ի ձևով.

Փորձ 10. Քացախաթթվի հայտնաբերումը.

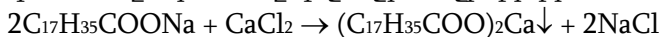


Ռեակտիվներ՝ քացախաթթու, լակմուսի թուլթ, նատրիումի հիդրօքսիդի 10%-անոց լուծույթ, երկաթի (III) քլորիդի 1%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: 5 կաթիլ քացախաթթվին ավելացնել ջուր: Լակմուսով ստուգել լուծույթի ռեակցիան: Ավելացնել 4-6 կաթիլ նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ մինչև քացախաթթուն լրիվ չեզոքանա: Ավելացնել 2-3 կաթիլ FeCl_3 -ի լուծույթ: Առաջանում է դեղնակարմրավուն երկաթի (III) ացետատ: Լուծույթը տաքացնել մինչև եռալը: Հիդրոլիզի արդյունքում անջատվում է երկաթի (III) հիդրօքսիացետատի կարմրագորշ նստվածք:

Փորձ 11. Բարձրակարգ ճարպաթթուների կալցիումական անլուծելի աղերի առաջացումը.

Բարձրակարգ ճարպաթթուների կալցիումական և մագնեզիումական աղերը ջրում անլուծելի են: Սա է պատճառը, որ օճառը կոշտ ջրում չի փրփրում.



Ռեակտիվներ՝ օճառի լուծույթ, կալցիումի քլորիդի 5%-անոց լուծույթ:

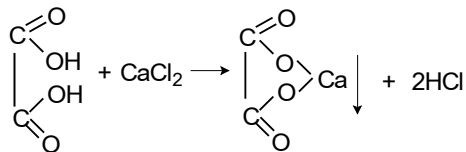
Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 6-8 կաթիլ օճառի լուծույթ և ավելացնել 2-4 կաթիլ կալցիումի քլորիդի լուծույթ:

Թափահարել փորձանոթի պարունակությունը: Նկատվում է սպիտակ նստվածքի առաջացում:

Փորձ 12. Օքսալաթթվի (թրթնջկաթթվի) հայտնաբերումը կալցիումական աղի ձևով.

Օքսալաթթուն՝ HOOC-COOH , մեծ քանակներով հայտնաբերվել է թրթնջուկում և բեգոնիայում: Օքսալաթթվի աղերը կոչվում են օքսալատներ: Մի շարք մետաղների իոններ օքսալաթթվի հետ առաջացնում են անլուծելի աղեր, որոնցից առավել կարևոր նշանակություն ունի կալցիումի օքսալատը, որը երիկամներում և լեղապարկում քարերի առաջացման պատճառներից մեկն է:

Նատրիումի օքսալատը լայն կիրառություն ունի կլինիկական լաբորատորիաներում արյան հետազոտությունների ժամանակ: Այն կանխում է արյան մակարդեղիությունը *in vitro*՝ կապելով Ca^{2+} իոնները (մակարդեղիության IV գործոնը)՝ դրանք վերածելով թույլ դիսոցվող միացության:



Ռեակտիվներ՝ բյուրեղական օքսալաթթու, կալցիումի քլորիդի 5%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Օքսալաթթվի բյուրեղներին ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ավելացնել 3-4 կաթիլ ջուր մինչև լուծվելը: Ստացված լուծույթից մեկ կաթիլ տեղավորել առարկայական ապակու վրա և ավելացնել մեկ կաթիլ կալցիումի քլորիդի լուծույթ: Առաջանում է բյուրեղական նստվածք:

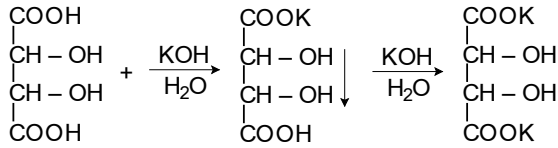
Լաբորատոր աշխատանք 4 Սպիրտաթթուներ

Նպատակը.

Ձևավորել գիտելիքներ ալիֆատիկ հետերոֆունկցիոնալ միացությունների տարածական կառուցվածքի և յուրահատուկ

քիմիական հատկությունների վերաբերյալ՝ իբրև հիմք, օրգանիզմում դրանց մետաբոլիկ փոխարկումները հասկանալու համար:

Փորձ 13. 1. Գինեթթվի մոլեկուլում երկու կարբօսիլ խմբերի առկայության ապացուցումը.

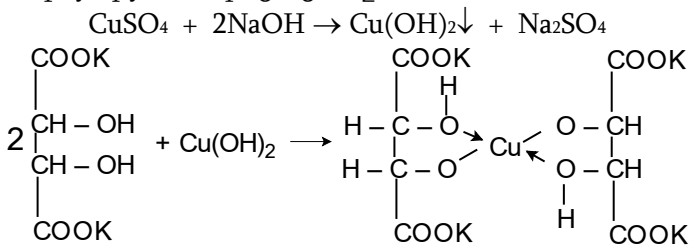


կալիումի հիդրօքսիդի սպիտակ նստվածք տարտրատ

Ռեակտիվներ՝ գինեթթվի 15%-անոց լուծույթ, կալիումի հիդրօքսիդի 5 %-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Երկու կաթիլ գինեթթվի լուծույթին ավելացնել չորս կաթիլ կալիումի հիդրօքսիդի լուծույթ և թափահարել: Թողնել հանգիստ վիճակում: Նկատվում է կալիումի հիդրօքսիդի (թթվային աղ) սպիտակ բյուրեղների առաջացում (եթե նստվածքը դժվար է առաջանում, ապակե ձողիկով թեթևակի շփել փորձանոթի պատը): Այնուհետև ավելացնել 4-5 կաթիլ կալիումի հիդրօքսիդի լուծույթ: Աստիճանաբար նստվածքը լուծվում է՝ առաջացնելով գինեթթվի միջին աղը (կալիումի տարտրատ), որը լավ լուծվում է ջրում: Լուծույթը պահել հաջորդ փորձի համար:

Փորձ 14. 2. Գինեթթվի մոլեկուլում երկու հարևան հիդրօքսիլ խմբերի առկայության ապացուցումը.



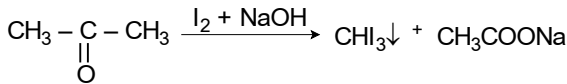
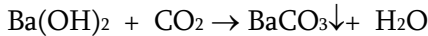
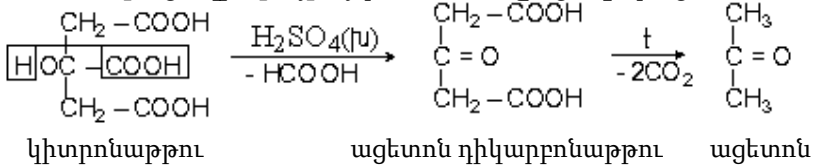
կապույտ լուծույթ (Ֆելինգի ռեակտիվ)

Ռեակտիվներ՝ պղնձի սուլֆատի 2%-անոց լուծույթ, նատրիումի հիդրօքսիդի 10%-անոց լուծույթ, կալիումի տարտրատի լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Երկու փորձանոթի մեջ լցնել 4-ական կաթիլ պղնձի սուլֆատի 2%-անոց և նատրիումի հիդրօքսիդի 10%-անոց լուծույթներ: Առաջանում է դոնդողանման կապույտ նստվածք: Առաջին փորձանոթի մեջ ավելացնել կալիումի տարտրատի լուծույթը, որը ստացվել է առաջին փորձի արդյունքում: Պղնձի հիդրօքսիդի նստվածքը աստիճանաբար լուծվում է՝ առաջացնելով կապույտ լուծույթ: Երկու փորձանոթների լուծույթները տաքացնել մինչև եռալը: Առաջին փորձանոթում գույնի փոփոխություն չի նկատվում, իսկ երկրորդ փորձանոթի կապույտ նստվածքը վերածվում է սև CuO-ի: Առաջին փորձանոթում ստացված պղնձի կոմպլեքս աղի լուծույթը հայտնի է որպես Ֆելինգի ռեակտիվ և օգտագործվում է մեզի մեջ գլյուկոզը հայտնաբերելու համար:

Փորձ 15. Կիտրոնաթթվի կառուցվածքի ապացուցումը.

Կիտրոնաթթուն α -հիդրօքսիթթու է և $H_2SO_4(լս)$ -ի հետ տաքացնելիս քայքայվում է՝ առաջացնելով ացետոն.



յոդոֆորմ

Ռեակտիվներ՝ կիտրոնաթթու, խիտ H_2SO_4 , $NaOH$ -ի 10%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Չոր փորձանոթի մեջ, որն ունի զազատար խողովակ, տեղավորել կիտրոնաթթվի բյուրեղներ, 10 կաթիլ խիտ ծծմբական թթու և տաքացնել: Գազատար խողովակի ծայրը իջեցնել 10 կաթիլ $Ba(OH)_2$ -ով լցված փորձանոթի մեջ: Նկատվում է լուծույթի պղտորում: Գազատար խողովակի ծայրը հանել և իջեցնել երկրորդ փորձանոթի մեջ, որտեղ լցված է 4 կաթիլ յոդի լուծույթ, այնուհետև ավելացնել $NaOH$ -ի լուծույթ: Երկրորդ փորձանոթում նկատվում է բնորոշ հոտով բաց դեղնավուն յոդոֆորմի նստվածքի առաջացումը:

Լաբորատոր աշխատանք 5

Ամինաթթուներ և պեպտիդներ

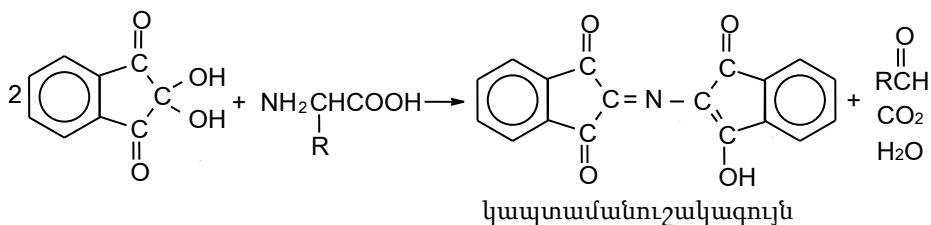
Սպիտակուցները կենդանի օրգանիզմի կառուցվածքային հիմքն են: Սպիտակուցները α -ամինաթթուների պոլիկոնդենսացման արդյունքն են: Ամինաթթուների կառուցվածքի և հատկությունների իմացությունը անհրաժեշտ է սպիտակուցների կենսաբանական ֆունկցիաները ուսումնասիրելու համար:

Նպատակը.

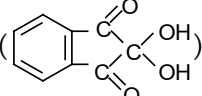
Ուսումնասիրել կարևորագույն α -ամինաթթուների հատկությունները, ինչպես նաև սպիտակուցների հետազոտման ժամանակ կիրառվող որակական ռեակցիաները:

Փորձ 16. 1. Գլիցինի ռեակցիան նինհիդրինի հետ

Նինհիդրինի հետ ռեակցիան α -ամինաթթուների հայտնաբերման համընդհանուր ռեակցիա է.

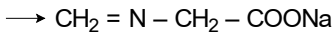
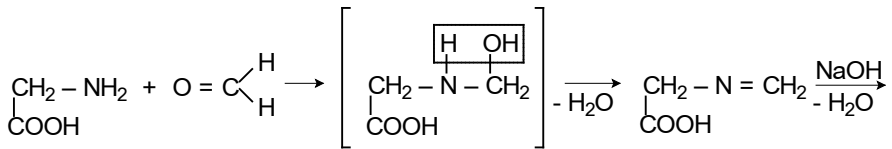


Ռեակտիվներ՝ գլիցինի ($\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{OH})_2$) 1%-անոց լուծույթ,

նինհիդրինի () 0,1%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթում լցնել 4 կաթիլ գլիցինի լուծույթ և երկու կաթիլ նինհիդրինի լուծույթ: Փորձանոթի պարունակությունը զգուշորեն տաքացնել մինչև կապտամանուշակագույնի առաջացումը:

Փորձ 17. 2. Գլիցինի ռեակցիան ֆորմալդեհիդի հետ.

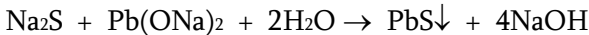
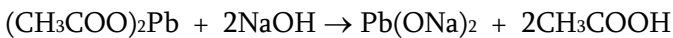
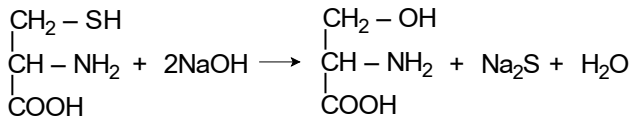


Ռեակտիվներ՝ գլիցինի 1%-անոց լուծույթ, մեթիլ կարմիր հնդիկատոր:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 5 կաթիլ գլիցինի լուծույթ և ավելացնել 1 կաթիլ մեթիլ կարմիր հնդիկատոր: Լուծույթը ներկվում է դեղին (չեզոք միջավայր): Ամինաթթուն լուծույթում հանդես է գալիս երկբևեռ իոնի, կատիոնային և անիոնային ձևերի հավասարակշռային խառնուրդի տեսքով: Ստացված լուծույթին ավելացնել նույն ծավալով ֆորմալին: Լուծույթի դեղին գույնը փոխվում է կարմրի (թթվային միջավայր)՝ շնորհիվ ազատ կարբոքսիլ խմբերի, որոնց քանակը որոշվում է հայտնի կոնցենտրացիայի ակալու լուծույթով տիտրելիս (ֆորմոլային տիտրման՝ Սերենսենի եղանակ):

Փորձ 18. 3. Ծծումբ պարունակող ամինաթթուների՝ ցիստեինի հայտնաբերումը (Ֆուլի ռեակցիա)

Փոխազդեցությունը կապարի աղերի հետ որակական ռեակցիա է ցիստեինի մնացորդները սպիտակուցի մոլեկուլում հայտնաբերելու համար.



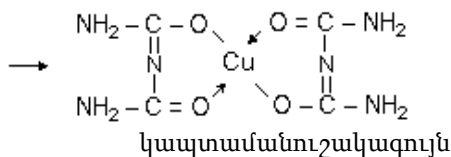
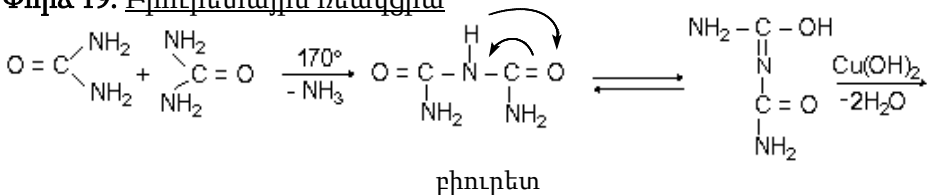
Ռեակտիվներ՝ սպիտակուցի լուծույթ, ցիստեինի 1%-անոց լուծույթ, կապարի ացետատի՝ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 10%-անոց լուծույթ, NaOH -ի 10 % լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթներից մեկի մեջ լցնել 10 կաթիլ ձվի սպիտակուցի լուծույթ, իսկ երկրորդի մեջ՝ 10 կաթիլ ցիստեինի 1%-անոց լուծույթ: Յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ ավելացնել NaOH -ի 4 կաթիլ լուծույթ, տաքացնել մինչև եռալը և ավելացնել երկուական կաթիլ կապարի ացետատի լուծույթ. առաջանում է

սպիտակ նստվածք: Եռացնել երկու փորձանոթները: Առաջանում է կապարի սուլֆիդի սև նստվածք:

Լաբորատոր աշխատանք 6

Փորձ 19. Բիուրետային ռեակցիա



Ռեակտիվներ՝ կարբամիդ, NaOH-ի 10%-անոց և CuSO₄-ի 2%-անոց լուծույթներ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել մոտ 0,5գ միզանյութ և զգույշ տաքացնել բաց կրակի վրա: Միզանյութը հալչում է՝ անջատելով ամոնիակ: Տաքացումը շարունակել մինչև նյութը նորից պնդանալ: Տաքացումը դադարեցնել և նյութը սառեցնել, դրա վրա ավելացնել 2-3մլ գոլ ջուր, թափահարել և զգույշ դեկանտել մեկ այլ փորձանոթի մեջ: Ստացված բիուրետի լուծույթին ավելացնել 3-4 կաթիլ ալկալու լուծույթ (մինչև լուծույթը դառնա թափանցիկ) և մեկ կաթիլ պղնձի սուլֆատի լուծույթ: Լուծույթը ներկվում է մանուշակագույն: Բիուրետային ռեակցիա տալիս են բոլոր այն նյութերը, որոնք ունեն առնվազն երկու ամիդային $\begin{array}{c} -\text{C}-\text{N}- \\ || \quad | \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ խումբ:

վերջինս ռեակցիայի մեջ է մտնում տաուտոմեր՝ $\begin{array}{c} -\text{C}=\text{N}- \\ | \quad \quad | \\ \text{OH} \quad \quad \text{H} \end{array}$ ձևով:

Բիուրետային ռեակցիայով հայտնաբերում են պեպտիդային կապերը սպիտակուցներում և պեպտիդներում: Այն կիրառվում է կլինիկաախտորոշիչ լաբորատորիաներում՝ մեզում սպիտակուցը հայտնաբերելու համար :

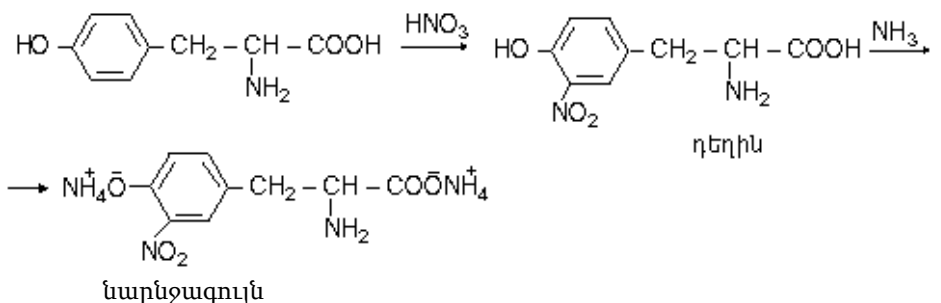
Փորձ 20. Պեպտիդային կապի հայտնաբերումը բիուրետային ռեակցիայով

Ռեակտիվներ՝ ձվի սպիտակուցի լուծույթ, CuSO_4 2%-անոց լուծույթ և NaOH 10%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ տեղավորել 10-12 կաթիլ ձվի սպիտակուցի լուծույթ, ավելացնել նույն ծավալով NaOH -ի 10%-անոց լուծույթ և զգուշորեն պատով սահեցնելով՝ ավելացնել 2-4 կաթիլ CuSO_4 -ի լուծույթ: Նկատվում է կապտամանուշակագույն գունավորում:

Փորձ 21. Թիրոզինի հայտնաբերումը քսանտոպրոտոնային ռեակցիայով

Քսանտոպրոտոնային ռեակցիան օգտագործվում է արոմատիկ օղակ պարունակող (ֆենիլալանին, թիրոզին) α -ամինաթթուները հայտնաբերելու համար:



Ռեակտիվներ՝ թիրոզինի ($\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$) 1%-անոց

լուծույթ, ազոտական թթվի խիտ լուծույթ, ամոնիակի լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 5 կաթիլ թիրոզինի լուծույթ և ավելացնել 3 կաթիլ խիտ ազոտական թթվի լուծույթ: Խառնուրդը տաքացնել մինչև դեղին գույնի ի հայտ գալը: Փորձանոթը սառեցնել և կաթիլ-կաթիլ ավելացնել ամոնիակի լուծույթ մինչև նարնջագույնի ի հայտ գալը:

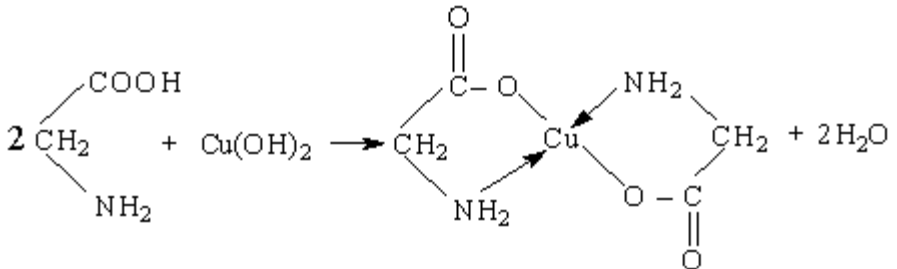
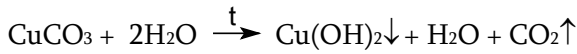
Փորձ 22. Սպիտակուցի քսանտոպրոտոնային ռեակցիան

Ռեակտիվներ՝ NaOH -ի 10%-անոց լուծույթ, ձվի սպիտակուցի լուծույթ, խիտ ազոտական թթվի լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 10 կաթիլ ձվի սպիտակուցի լուծույթ և 2 կաթիլ խիտ ազոտական թթու: Փորձանոթի պարունակությունը զգուշությամբ տաքացնել և թափահարել: Լուծույթը և նստվածքը ներկվում են դեղին գույնով: Սառեցնել փորձանոթը և զգուշորեն ավելացնել 1-3 կաթիլ NaOH-ի լուծույթ մինչև վառ նարնջագույնի առաջացումը:

Փորձ 23. Գլիցինի հետ պղնձի կոմպլեքս աղի (համալիր) առաջացումը.

α -ամինաթթուները թարմ ստացված $\text{Cu}(\text{OH})_2$ -ի հետ առաջացնում են խելատային կապույտ կոմպլեքս.

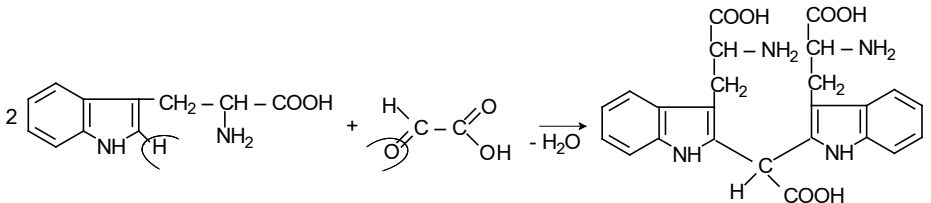


Ռեակտիվներ՝ գլիցինի 1%-անոց լուծույթ, չոր CuCO_3 :

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 1մլ գլիցինի լուծույթ, թիակի ծայրով ավելացնել չոր CuCO_3 և տաքացնել. առաջանում է կապույտ լուծույթ:

Հետերոցիկլիկ ամինաթթուներ: Ադամկնիչի ռեակցիան

Փորձ 24. Տրիպտոֆանի ($\beta\beta'$ ինդոլիլ α -ամինապրոպիոնաթթու) փոխազդեցությունը գլիօքսալաթթվի հետ.



տրիպտոֆան

տրիպտոֆանի կոնդենսացման արդյունքը գլիօքսալաթթվի հետ (կարմիր)

Ռեակտիվներ՝ ձվի սպիտակուցի 1%-անոց լուծույթ, ժելատինի 1%-անոց լուծույթ, քացախաթթվի խիտ լուծույթ, H_2SO_4 -ի խիտ լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Վերցնել երկու փորձանոթ, մեկի մեջ լցնել 5 կաթիլ ձվի սպիտակուցի 1%-անոց լուծույթ, մյուսի մեջ՝ 5 կաթիլ ժելատինի 1%-անոց լուծույթ: Երկու փորձանոթների մեջ ավելացնել 5-ական կաթիլ խիտ քացախաթթվի լուծույթ: Լուծույթները սկզբից թեթևակի (մարմանո) տաքացնել և հետո սառեցնել, փորձանոթների պատերին զգուշությամբ ավելացնել 10 կաթիլ խիտ H_2SO_4 այնպես, որ լուծույթը չխառնվի: Չվի սպիտակուց պարունակող փորձանոթում երկու շերտերի միջև նկատվում է կարմրամանուշակագույն օղակ: Փորձանոթի պարունակությունը ջրային բաղնիքի վրա տաքացնելիս կարմրամանուշակագույն օղակը ավելի նկատելի է դառնում: Ժելատին պարունակող փորձանոթում լուծույթը չի գունավորվում, որը հաստատում է, որ ժելատինում տրիպտոֆան չկա:

Լաբորատոր աշխատանք 7

Շաքարներ – ածխաջրեր

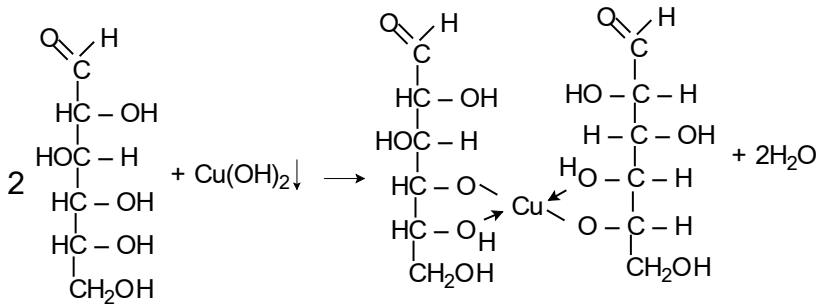
Շաքարները պոլիհիդրօքսիկարբոնիլային միացություններ են և դրսևորում են հատկություններ, որոնք բնորոշ են ինչպես բազմատոմ սպիրտներին, այնպես էլ ալդեհիդներին, կետոններին:

Նպատակը.

Ուսումնասիրել մոնոշաքարների կառուցվածքային առանձնահատկությունները և հիմնական քիմիական հատկությունները՝ օրգանիզմում դրանց մետաբոլիզմը ճիշտ հասկանալու համար:

Փորձ 25. 1. Գլյուկոզի մոլեկուլում երկու հարևան հիդրօքսիլ խմբերի հայտնաբերումը.

Ինչպես բազմատոմ սպիրտները, այնպես էլ գլյուկոզը, որոշ ծանր մետաղների հիդրօքսիդների (օրինակ՝ $Cu(OH)_2$) հետ առաջացնում է կոմպլեքս աղ.



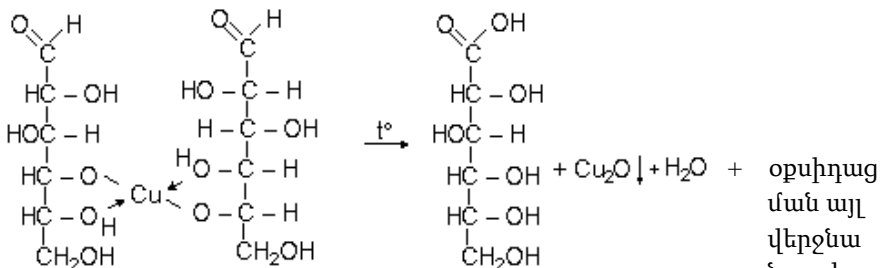
կապույտ լուծույթ

Ռեակտիվներ՝ CuSO_4 -ի 2%-անոց լուծույթ, NaOH -ի 10%-անոց լուծույթ և գլյուկոզի 0,5%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 3 կաթիլ գլյուկոզի 0,5%-անոց լուծույթ, 15 կաթիլ NaOH -ի լուծույթ, ավելացնել 3 կաթիլ CuSO_4 -ի լուծույթ: Առաջացող $\text{Cu}(\text{OH})_2$ -ի կապույտ նստվածքը արագ լուծվում է, և ստացվում է թափանցիկ կապույտ լուծույթ: Ստացված լուծույթը պահել հաջորդ փորձի համար:

Փորձ 26. 2. Պղնձի երկարժեք հիդրօքսիդի վերականգնումը գլյուկոզով հիմնային միջավայրում (Տրոմերի ռեակցիան).

Գլյուկոզը ալդեհիդների նման օքսիդանում է Տոլենսի և Ֆելինգի ռեակտիվներով.



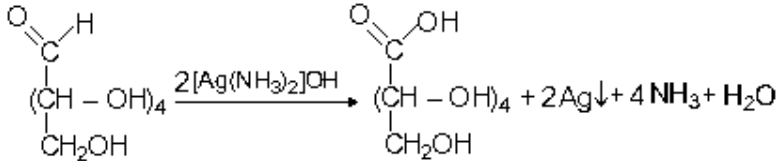
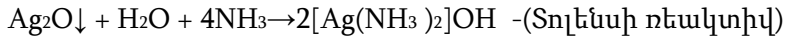
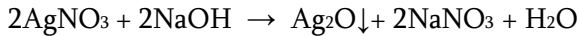
ման այլ վերջնա նյութեր

Ռեակտիվներ՝ նախորդ փորձում ստացված լուծույթը, ջուր:

Փորձի ընթացքը: Նախորդ փորձում ստացված լուծույթի վրա ավելացնել ջուր մինչև փորձանոթի պարունակությունը դառնա 10-15մլ: Փորձանոթի պարունակությունը տաքացնել սպիրտայրոցի վրա այնպես, որ տաքանա փորձանոթի վերին մասը (ներքևի մասը մնում է համեմատելու համար), տաքացնել մինչև եռալը: Վերևի մասում լու-

ծույթի կապույտը փոխվում է դեղնակարմիրի՝ Cu_2O առաջանալու հետևանքով: Այս ռեակցիայով մեզում հայտնաբերում են գլյուկոզը:

Փորձ 27. 3. Արծաթի նիտրատի ամոնիակային լուծույթի վերականգնումը գլյուկոզով (արծաթահայելու ռեակցիա).



Ռեակտիվներ՝ AgNO_3 5%-անոց, NaOH 10%-անոց, NH_3 -ի 10%-անոց լուծույթներ, գլյուկոզի 0,5%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Մաքուր փորձանոթի մեջ լցնել 2-4 կաթիլ AgNO_3 -ի լուծույթ, ավելացնել 4 կաթիլ NaOH -ի լուծույթ և 6-8 կաթիլ ամոնիակի ջրային լուծույթ, մինչև առաջացած Ag_2O նստվածքի լուծվելը (ստացված թափանցիկ լուծույթը կոչվում է Տոլենսի ռեակտիվ): Այնուհետև ավելացնել 2-4 կաթիլ գլյուկոզի լուծույթ, թույլ տաքացնել փորձանոթի պարունակությունը մինչև մետաղական արծաթի սև նստվածքի անջատումը: Մետաղական արծաթը նստում է փորձանոթի պատերին՝ առաջացնելով հայելի:

Փորձ 28. Մելիվանովի ռեակցիան: Ալդոպենտոզները, ալդո- և կետոհեքսոզները ուժեղ հանքային թթվի հետ տաքացնելիս ենթարկվում են դեհիդրատացման: Հեքսոզներից առաջանում է 5-հիդրօքսիմեթիլ ֆուրֆուրոլ, որը ռեզորցինի հետ տալիս է կարմիր գունավորում (Մելիվանովի ռեակցիա):

Ռեակտիվներ՝ ռեզորցին, խիտ աղաթթու, ֆրուկտոզի 0,5%-անոց լուծույթ:

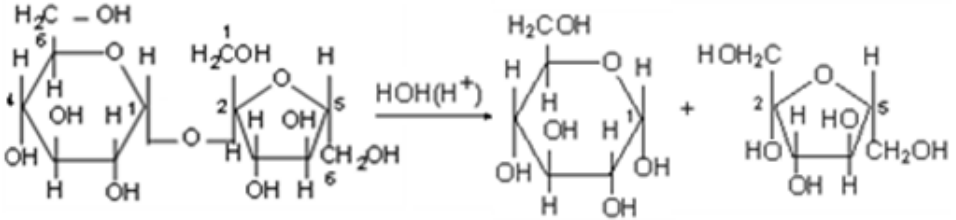
Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ տեղավորել ռեզորցինի մի քանի բյուրեղ և լցնել 4 կաթիլ խիտ աղաթթու: Ավելացնել 4 կաթիլ ֆրուկտոզի լուծույթ և տաքացնել մինչև եռալը: Աստիճանաբար հեղուկը ձեռք է բերում կարմիր գույն:

Լաբորատոր աշխատանք 8

Դի- և պոլիշաքարներ

Փորձ 29. 1. Սախարոզի հիդրոլիզը (ինվերսիա)

Սախարոզը թթվային միջավայրում հիդրոլիզվում է առաջացնելով գլյուկոզ և ֆրուկտոզ:



α -D-գլյուկոպիրանոզիլ-1,2-
- β -D-ֆրուկտոֆուրանոզիլ

գլյուկոզ

ֆրուկտոզ

Ռեակտիվներ՝ սախարոզի լուծույթ, նոսր H_2SO_4 , հիմքի լուծույթ, Տրոմերի և Մելիվանովի ռեակտիվներ:

Փորձի ընթացքը: Երկու փորձանոթներում առանձին-առանձին լցնել 8-10 կաթիլ սախարոզի 1%-անոց լուծույթ: Դրանցից յուրանքանչյուրին ավելացնել 4-6 կաթիլ ծծմբական թթվի նոսր լուծույթ, տաքացնել ջրային բաղնիքում 8-10 րոպե, սառեցնել և հիմքով չեզոքացնել: Մեկի հետ կատարել Տրոմերի ռեակցիան. գլյուկոզը հայտնաբերելու համար, ավելացնել $CuSO_4$, $NaOH$ և տաքացնել: Առաջանում է կարմիր նստվածք (Cu_2O): Մյուսին ավելացնել 3-4 կաթիլ Մելիվանովի ռեակտիվ (մի քանի բյուրեղ ռեզորցինի և 5 կաթիլ խիտ HCl -ի խառնուրդ), լուծույթը արագ ընդունում է վառ կարմիր գույն: Այս ռեակցիայով հայտնաբերում ենք կետոհեքսոզ ֆրուկտոզը: Հիդրոլիզից հետո բևեռացված լույսի հարթության պտտման ուղղությունը լուծույթում փոխվում է. աջ պտտող սախարոզից առաջանում է ձախ պտտող խառնուրդ: Մինչև հիդրոլիզը $+66,5^\circ$, հիդրոլիզից հետո՝ $-40,5^\circ$ (D-ֆրուկտոզի պտտման անկյունն է $-93,5^\circ$, D-գլյուկոզինը՝ $+52,5^\circ$): Այդ պատճառով էլ այս ռեակցիան կոչվում է շաքարի ինվերսիա, իսկ սախարոզը՝ ինվերտային շաքար:

Փորձ 30. 2. Սախարոզի վերականգնող հատկության բացակայության ապացուցումը.

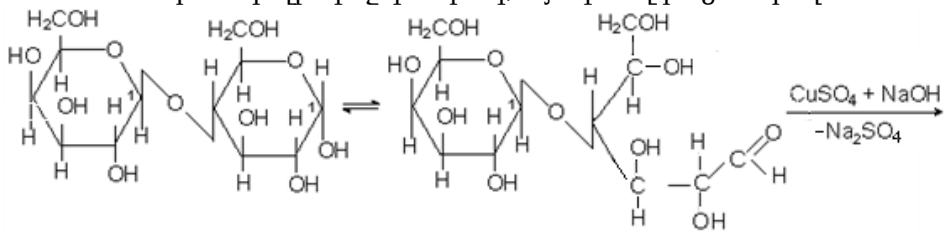
Սախարոզում գլիկոզիդային կապն առաջանում է գլյուկոզի և ֆրուկտոզի կիսաացետալային OH-ների հաշվին: Այդ պատճառով սախարոզը չի ռեակցում Տոլենսի և Ֆելինգի ռեակտիվների հետ: Հետևաբար սախարոզը օժտված չէ վերականգնող հատկությամբ:

Ռեակտիվներ՝ սախարոզի 1%-անոց լուծույթ, NaOH-ի 10%-անոց լուծույթ և 2%-անոց CuSO₄-ի լուծույթ:

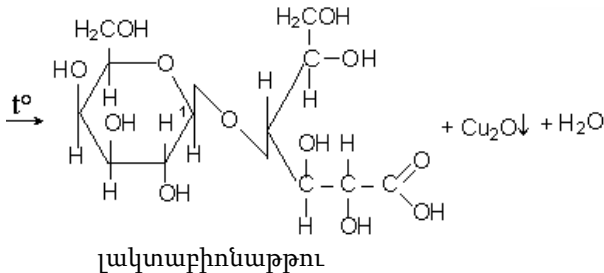
Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 3 կաթիլ սախարոզի և 5 կաթիլ NaOH-ի լուծույթ, ավելացնել ջուր (մինչև հեղուկի սյունը դառնա 15-20մլ): Հետո ավելացնել 3 կաթիլ CuSO₄-ի լուծույթ: Առաջանում է կոմպլեքս աղի վառ կապույտ թափանցիկ լուծույթ: Զգուշորեն տաքացնել լուծույթի միայն վերին մասը, ներքևինը թողնել առանց տաքացնելու՝ համեմատելու համար: Լուծույթի գույնը չի փոխվում:

Փորձ 31. 3. Լակտոզի վերականգնող հատկության ապացուցումը.

Լակտոզում գլիկոզիդային կապն առաջանում է գալակտոզի կիսաացետալային և գլյուկոզի սպիրտային OH-ի հաշվին: Լակտոզը վերականգնող դիսախարիդ է, ռեակցիայի մեջ է մտնում Տոլենսի և Ֆելինգի ռեակտիվների հետ: Լուծույթում հանդես է գալիս ինչպես փակ, այնպես էլ բաց ձևերով.



βD-գալակտոպիրանոզիլ-1,4-αD գլյուկոպիրանոզ



Ռեակտիվներ՝ լակտոզի 1%-անոց լուծույթ, NaOH-ի 10%-անոց լուծույթ և CuSO₄-ի 2%-անոց լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 3 կաթիլ լակտոզի լուծույթ և ավելացնել 10 կաթիլ NaOH-ի լուծույթ: Այնուհետև ավելացնել 3 կաթիլ CuSO₄-ի լուծույթ: Առաջանում է Cu(OH)₂-ի կապույտ նստվածք, որը թափահարելիս լուծվում է՝ փոխարկվելով լակտոզի կոմպլեքսի Cu²⁺-ի հետ: Ստացվածին ավելացնել ջուր մինչև 18-20մլ հեղուկ ստանալը, զգուշորեն տաքացնել վերևի մասը մինչև եռալը, ներքևը թողնել համեմատելու համար: Վերևի մասում նկատվում է դեղնակարմիր նստվածքի (Cu₂O) առաջացում:

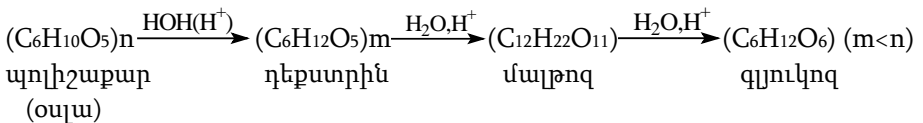
Փորձ 32. 4. Օսլայի որակական հայտնաբերումը

Ռեակտիվներ՝ օսլայի 0,5%-անոց լուծույթ և I₂-ի նոսր լուծույթ:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 10 կաթիլ օսլայի լուծույթ և երկու կաթիլ յոդի նոսր լուծույթ: Լուծույթը ներկվում է կապույտ գույնով: Տաքացնելիս լուծույթը գունաթափվում է: Լուծույթը սառեցնելիս վերականգնվում է կապույտ գույնը:

Փորձ 33. 5. Օսլայի հիդրոլիզը թթվային միջավայրում

Ռեակտիվներ՝ I₂ նոսր լուծույթ, NaOH-ի 10%-անոց լուծույթ, CuSO₄-ի 2%-անոց լուծույթ, H₂SO₄-ի 2N լուծույթ, օսլայի 0,5%-անոց լուծույթ.



Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ լցնել 2-4 կաթիլ օսլայի լուծույթ: Ավելացնել 4 կաթիլ H₂SO₄-ի լուծույթ և փորձանոթը տեղավորել եռացող ջրային բաղնիքի մեջ: Տաքացնել 10-15 րոպե, ապա կաթոցիկի օգնությամբ վերցնել 1-2 կաթիլ, կաթեցնել առարկայական ապակու վրա և ավելացնել 1 կաթիլ շատ նոսր յոդի լուծույթ (KI մեջ): Կապույտի բացակայությունը ապացուցում է օսլայի բացակայությունը և հիդրոլիզի վերջը: Հիդրոլիզը ավարտվելուց հետո չեզոքացնել հիմքով (≈ 5 կաթիլ NaOH), ապա ավելացնել 1 կաթիլ CuSO₄ լուծույթ և տաքացնել: Առաջանում է աղյուսակարմիր (Cu₂O) նստվածք: Օսլան հիդրոլիզվելիս վեր է ածվում գլյուկոզի, որը փոխազդում է Տրոմերի ռեակտիվի հետ:

Լաբորատոր աշխատանք 9

Ճարպեր: Ճարպաթթուների ամիդներ

Նպատակը.

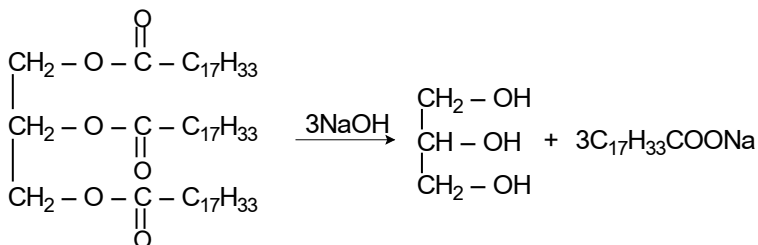
Ուսումնասիրել օճառացվող լիպիդների կառուցվածքը և քիմիական հատկությունները՝ կենսաթաղանթների և լիպիդային փոխանակումը ուսումնասիրելու նպատակով:

Փորձ 34. Հեղուկ յուղերի և պինդ ճարպերի լուծելիությունը սպիրտում.

Փորձի ընթացքը: Վերցնել երկու փորձանոթ, մեկի մեջ լցնել 2-4 կաթիլ արևածաղկի յուղ, մյուսի մեջ տեղավորել կենդանական ճարպի փոքրիկ կտոր: Երկուսին էլ ավելացնել 8-10 կաթիլ էթիլ սպիրտ, լավ թափահարել և թողնել՝ հանգստանա: Առաջինում ստացվում է պղտոր լուծույթ՝ յուղի սպիրտային էմուլսիա, իսկ երկրորդում՝ ճարպը լուծվում է սպիրտում: Երկրորդ փորձանոթի մեջ մեկ կաթիլ ջուր ավելացնելիս լուծույթը պղտորվում է: Առաջին փորձանոթի մեջ ավելացնել նույն քանակությամբ էթիլ սպիրտ, նորից թափահարել. լուծույթը չի պարզվում: Դա նշանակում է, որ արևածաղկի յուղը սառը պայմաններում, սպիրտում վատ է լուծվում: Այդ փորձանոթը զգույշ տաքացնել. նկատվում է, որ պղտոր լուծույթը պարզվում է, իսկ սառեցնելիս նորից պղտորվում է: Հետևաբար ջերմաստիճանը բարձրացնելիս արևածաղկի յուղի լուծելիությունը մեծանում է:

Փորձ 35. Ճարպի հիդրոլիզը (ճարպերի օճառացում).

Հիդրոլիզը հիմնային միջավայրում կոչվում է օճառացում, քանի որ առաջանում են ճարպաթթուների աղեր՝ օճառներ.



Ռեակտիվներ՝ բուսական յուղ, NaOH-ի 40%-անոց լուծույթ և ջուր:

Փորձի ընթացքը: Փորձանոթի մեջ տեղավորել 4-6 կաթիլ բուսական յուղ, 15-20 կաթիլ NaOH-ի լուծույթ, զգուշորեն տաքացնել անընդհատ թափահարելով: Ժամանակ առ ժամանակ ավելացնել 4-5 կաթիլ ջուր: Խառնուրդը եռացնել 4-5 րոպե և հիդրոլիզատի նմուշը լուծել ջրում: Եթե այն լուծվում է, նշանակում է հիդրոլիզը ավարտված է: Այս եղանակով որոշում են օձառացման թիվը: Օձառացման թիվ ասելով՝ հասկանում ենք կալիումի հիդրօքսիդի միլիգրամների այն քանակը, որն անհրաժեշտ է 1գ ճարպի հիդրոլիզից առաջացած թթուները չեզոքացնելու համար:

Փորձ 36. Ճարպի թթվայնության որոշումը

Փորձի ընթացքը: Վերցնել երկու փորձանոթ, առաջինի մեջ լցնել 2-3 կաթիլ թարմ ձեթ, երկրորդի մեջ՝ 2-3 կաթիլ կծված ձեթ: Այնուհետև երկուսին էլ ավելացնել 4-5 կաթիլ քլորոֆորմ, 5-6 կաթիլ ջուր, մեկ կաթիլ ֆենոլֆտալեին: Փորձանոթները թափահարել և յուրաքանչյուր փորձանոթի մեջ բյուրետից կաթիլներով ավելացնել 1%-անոց Na_2CO_3 -ի լուծույթ այնքան, որ առաջանա վարդագույն չանհետացող գունավորում: Ծախսված սոդայի քանակով որոշում են ճարպի թթվայնության աստիճանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Артемьева Н. Н., Белобородое В. Л., Еремин С. К. и др. **Руководство** к лабораторным занятиям по биорганической химии/ Под ред. Н. А. Тюкавкиной.— М.: Медицина, 1985, 256 с.
2. L. G. Wade, Jr. Organic Chemistry. 4th edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1999, 1221p.
3. Bhagavan N. V. Medical Biochemistry. 4th edition, Harcourt Academic press, Canada, 2002, 1016 p.
4. Մելքոնյան Մ.Մ: Կենսաօրգանական քիմիա: Դասագիրք: -Երևան, - 1998, - 204 էջ, 2-րդ հրատարակություն, 2005, - 192 էջ:

Բովանդակություն

Անվտանգության կանոնները և աշխատանքի կարգը քիմիական լաբորատորիայում -----	4
Քիմիական ամանեղեն և որոշ սարքավորումներ-----	5
Լաբորատոր աշխատանք 1 -----	7
Օրգանական նյութերի օքսիդացումը, օրգանական նյութերի թթվահիմնային հատկությունները -----	7
Փորձ 1. -----	7
Փորձ 2. -----	8
Փորձ 3. -----	8
Փորձ 4. -----	9
Փորձ 5. -----	10
Լաբորատոր աշխատանք 2 -----	10
Ալդեհիդներ և կետոններ10	
Փորձ 6. -----	10
Փորձ 7. -----	11
Փորձ 8. -----	12
Փորձ 9. -----	12
Լաբորատոր աշխատանք 3 -----	13
Կարբոնաթթուներ և դրանց ածանցյալները-----	13
Փորձ 10. -----	13
Փորձ 11. -----	13
Փորձ 12. -----	14
Լաբորատոր աշխատանք 4 -----	14
Սպիրտաթթուներ -----	14
Փորձ 13. -----	15
Փորձ 14. -----	15
Փորձ 15. -----	16
Լաբորատոր աշխատանք 5 -----	17
Ամինաթթուներ և պեպտիդներ -----	17
Փորձ 16. -----	17

Փորձ 17.-----	17
Փորձ 18.-----	18
Լաբորատոր աշխատանք 6 -----	19
Փորձ 19.-----	19
Փորձ 20.-----	20
Փորձ 21.-----	20
Փորձ 22.-----	20
Փորձ 23.-----	21
Հետերոցիկլիկ ամինաթթուներ:	
Ադամկևիչի ռեակցիան -----	21
Փորձ 24.-----	21
Լաբորատոր աշխատանք 7 -----	22
Շաքարներ – ածխաջրեր -----	22
Փորձ 25.-----	22
Փորձ 26.-----	23
Փորձ 27.-----	24
Փորձ 28.-----	24
Լաբորատոր աշխատանք 8 -----	25
Դի- և պոլիշաքարներ -----	25
Փորձ 29.-----	25
Փորձ 30.-----	25
Փորձ 31.-----	26
Փորձ 32.-----	27
Փորձ 33.-----	28
Լաբորատոր աշխատանք 9 -----	28
Ճարպեր: Ճարպաթթուների ամիդներ -----	28
Փորձ 34.-----	28
Փորձ 35.-----	28
Փորձ 36.-----	29
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ -----	30